

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 【発行国】日本国特許庁 (JP)

(12) 【公報種別】公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】特開2000-47178 (P2000-47178A)

(43) 【公開日】平成12年2月18日 (2000. 2. 18)

(54) 【発明の名称】反射型液晶表示装置

(51) 【国際特許分類第7版】

G02F 1/1333

1/1335 530

G06F 3/033 350

【F1】

G02F 1/1333

1/1335 530

G06F 3/033 350 A

【審査請求】未請求

【請求項の数】3

【出願形態】OL

【全頁数】7

(21) 【出願番号】特願平10-216638

(22) 【出願日】平成10年7月31日 (1998. 7. 31)

(71) 【出願人】

【識別番号】000005049

【氏名又は名称】シャープ株式会社

【住所又は居所】大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application (A)] Japan Unexamined Patent Publication 2000-47178(P2000-47178A)

(43) [Publication Date of Unexamined Application] 2000 February 18 day (2000.2.18)

(54) [Title of Invention] REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(51) [International Patent Classification 7th Edition]

G02F 1/1333

1/1335 530

G06F 3/033 350

[FI]

G02F 1/1333

1/1335 530

G06F 3/033 350 A

[Request for Examination] Examination not requested

[Number of Claims] 3

[Form of Application] OL

[Number of Pages in Document] 7

(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 10 - 216638

(22) [Application Date] 1998 July 31 day (1998.7.31)

(71) [Applicant]

[Applicant Code] 000005049

[Name] SHARP CORPORATION (DB 69-053-6925)

[Address] Osaka Prefecture Osaka City Abeno-ku Nagaike-cho 2-22

## (72) 【発明者】

【氏名】 山田 克明

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
シャープ株式会社内

## (74) 【代理人】

【識別番号】 100103296

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 隆彌

【テーマコード（参考）】 2H0892H0915B087

【Fターム（参考）】 2H089 HA18 QA13 TA17 TA18 TA20  
2H091 FA14X FA14Z FA23X FA42X FB02 FC10 FC13 GA08  
LA13 5B087 AB04 AE09 CC02 CC12 CC13 CC14 CC18 CC

## (57) 【要約】

【課題】 抵抗膜方式タッチパネルと反射型液晶表示装置を組み込んで使用する場合、周囲が十分暗い場合でも、表示を見ることができ、小型、軽量、低コストで構成される反射型液晶表示装置を提供するものである。

【解決手段】 反射型液晶表示装置12の表示部13の上に、抵抗膜方式タッチパネル11を配置し、抵抗膜方式タッチパネル11の下部に設けられている透明基板3の端面に、補助照明装置21を配置し、シャーシ14により一体化した反射型液晶表示装置31である。抵抗膜方式タッチパネル11の下部の透明基板3を、導光体として用いる。補助照明装置21から透明基板3中に伝播した入射光15がスペーサー6に当たって、拡散光16となり、透明基板3の下側を抜けて、反射型液晶表示装置12の表示部13で反射をして、表示を見ることができる。スペーサー6は下側ITO膜4の上で、疎密状のパターンからなっている。

## (72) [Inventor]

[Name] Yamada Katsuaki

[Address] Inside of Osaka Prefecture Osaka City Abeno-ku Naga ike-cho 22-22 Sharp Corporation (DB 69-053-6925)

## (74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Applicant Code] 100 103 296

[Patent Attorney]

[Name] KOIKE TAKASHI 酒井 隆彌

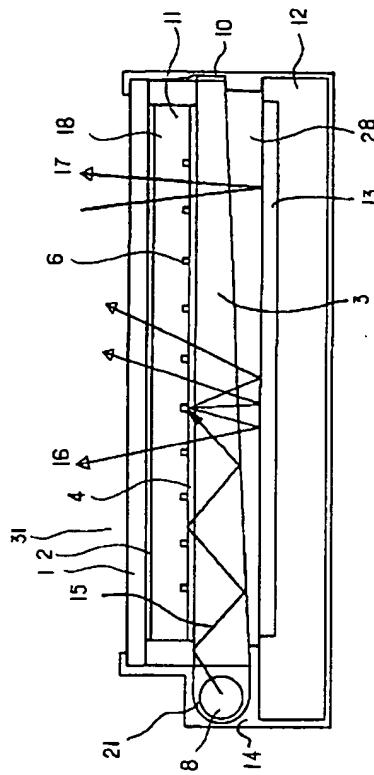
[Theme Code (Reference)] 2H0892H0915B087

## (57) [Abstract]

[Problem] Installing resistor film system touch panel and reflective liquid crystal display, when you use, it is something which offers reflective liquid crystal display where periphery, can look at indication even with when fully it is dark with miniature, light weight and low cost is formed.

[Means of Solution] It is a reflective liquid crystal display 31 where on display 13 of reflective liquid crystal display 12, it arranges resistor film system touch panel 11, in edge surface of transparent substrate 3 which is provided in bottom of resistor film system touch panel 11, arranges auxiliary illuminator 21, it unifies with sash 14. As light guide it uses transparent substrate 3 of bottom of resistor film system touch panel 11. incident light 15 which from auxiliary illuminator 21 is propagated in transparent substrate 3 becoming the diffuse light 16 at time of spacer 6, underside of transparent substrate 3 coming out, reflecting with display 13 of reflective liquid crystal display 12, it can look at indication. spacer 6 on underside ITO

film 4, has consisted of pattern of sparse and dense.



#### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反射型液晶表示装置の表示部の上に、抵抗膜方式タッチパネルを配置し、前記抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板の端面に、補助照明装置を配置したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 前記抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板を、補助照明装置の導光体と兼用していることを特徴とする請求項 1 記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 3】 前記抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板に入射した光を、前記抵抗膜方式タッチパネルの下側に配置されている反射型液晶表示装置の表示部に出射するように、

前記抵抗膜方式タッチパネルの下側電極の上に、疎密状のパターンからなるスペーサーを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の反射型液晶表示装置。

#### [Claim(s)]

[Claim 1] On display of reflective liquid crystal display, it arranges resistor film system touch panel, in edge surface of the transparent substrate which is provided in bottom of aforementioned resistor film system touch panel, it designates that auxiliary illuminator is arranged as feature, reflective liquid crystal display.

[Claim 2] Reflective liquid crystal display which designates that transparent substrate which is provided in the bottom of aforementioned resistor film system touch panel, is combined with light guide of the auxiliary illuminator as feature, states in Claim 1.

[Claim 3] Way in transparent substrate which is provided in bottom of aforementioned resistor film system touch panel light which incidence is done, radiation it does in the display of reflective liquid crystal display which is arranged in underside of the aforementioned resistor film system touch panel,

Reflective liquid crystal display which on underside electrode of aforementioned resistor film system touch panel, designates that spacer which consists of pattern of sparse and dense is provided as feature, states in Claim 1.

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、補助照明装置を付加した反射型液晶表示装置に、抵抗膜方式タッチパネルを一体化したものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置はCRT(Cathode Ray Tube)、PDP(Plasma Display Panel)、EL(Electro Luminescence)といった他の表示装置と異なり、液晶そのものは発光せずに、特定の光源からの光の透過量を調整することによって文字や画像を表示する。

【0003】液晶表示装置は、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置に大別できる。透過型液晶表示装置は、液晶セルの背面に、光源(バックライト)として、蛍光管やEL等の面発光源が配置されている。一方、反射型液晶表示装置は、周囲光を利用して表示を行うため、バックライトを必要とせず、消費電力が少ないという利点がある。さらに、直射日光の当たるような非常に明るい所では、透過型液晶表示装置では、視認性が低下するのに対して、反射型液晶表示装置では、より鮮明に視認が可能であるという利点を有している。このため、反射型液晶表示装置は、近年益々需要が高まっている携帯情報端末やモバイルコンピュータに適用されている。

【0004】さらに、携帯情報端末やモバイルコンピュータに使用される情報入力装置として、液晶表示部の前面に配置する抵抗膜方式タッチパネルが多く用いられている。抵抗膜方式タッチパネルはコストが安く、表示部前面に簡単に取り付けられるという組立性の良さがあげられる。

【0005】しかしながら、反射型液晶表示装置は下記のような問題点がある。反射型液晶表示装置は、周囲光を表示に利用するため、表示輝度が周囲環境に依存する度合いが非常に高く、夜間などの暗闇では表示が認識できない。特に、カラー化のためにカラーフィルターを用いた反射型液晶表示装置や、偏光板を用いた反射型液晶表示装置では、上記の問題は非常に大きく、十分な周囲光が得られない場合には、補助照明装置が必要になる。

## [Description of the Invention]

## [0001]

[Technological Field of Invention] This invention in reflective liquid crystal display which adds auxiliary illuminator, is something whichunifies resistor film system touch panel.

## [0002]

[Prior Art] Liquid crystal display equipment liquid crystal itself light emission do unlike other display equipment such as the CRT(cathode Ray Tube), PDP (plasma display panel) and EL(electroluminescence), indicates character and imageby adjusting transmission of light from specific light source.

[0003] It can roughly classify liquid crystal display equipment, to transmission type liquid crystal display equipment and reflective liquid crystal display. As for transmission type liquid crystal display equipment, in back surface of liquid crystal cell, fluorescent tube and EL or other surface emitting light source are arranged as light source (backlight). On one hand, reflective liquid crystal display does not need in order to indicate making useof peripheral light, backlight, there is a benefit that electricity consumption is little. Furthermore, at kind of very direct sunlight hits bright place, with the transmission type liquid crystal display equipment, with reflective liquid crystal display, it has possessed benefit that vis-a-visbecause visual recognition decreases, more visible is possible in vivid. Because of this, reflective liquid crystal display is applied to portable data terminal and mobile computer whererecently demand has increased more and more.

[0004] Furthermore, resistor film system touch panel which is arranged in front surface of liquid crystal display part as the information input equipment which is used for portable data terminal and mobile computer, is mainly used. It can increase good quality of assembly behavior that resistor film system touch panel cost is cheap, is installed simply in display front surface.

[0005] But, reflective liquid crystal display as description below is a problem. As for reflective liquid crystal display, in order to utilize peripheral light in indication, theextent where display brightness depends on surrounding environment is very high, indicationcannot recognize with night time or other darkness. Especially, with reflective liquid crystal display which uses color filter because of colorizationand reflective liquid crystal display which uses polarizing sheet, as for above-mentioned problemit becomes very large, when sufficient peripheral light is not acquired, auxiliary illuminatornecessary.

【0006】また、反射型液晶表示装置は背面に反射板が配置されているため、透過型液晶表示装置で使用しているバックライトを用いることはできない。そこで、反射板にハーフミラーを用いた半透過型液晶表示装置も提案されているが、その表示品位は必ずしも良好とはいえない。

【0007】そこで、周囲が暗い場合の補助照明手段として、反射型液晶表示装置を前方から照射する方法が提案されている。従来、このような補助照明手段を有する液晶表示装置は、特開平6-324332号公報、特開平9-211448号公報に提案されている。

【0008】特開平6-324332号公報では、反射型液晶表示装置の後方全面に導光体を配置させ、導光体から光を照射している。特開平9-211448号公報では、表示部の前方に、可動式でさらに収納性も考慮した照明部を設けて、暗い場所であっても十分な表示が認識できる各種の実施例が記載されている。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来技術には、種々の問題があった。特開平6-324332号公報では、反射型液晶表示装置の後方に補助照明装置を配置している。それに、入力検出装置である抵抗膜方式タッチパネルを具備すると、補助照明装置と入力検出装置の2つのメカニズムの厚みが付加され、携帯性を著しく損なう。

【0010】また、特開平9-211448号公報では、反射型液晶表示装置の前方に補助照明装置を配置している。それに、入力検出装置である抵抗膜方式タッチパネルを具備すると、補助照明装置と入力検出装置の2つのメカニズムの厚みが付加され、携帯性を著しく損なう。

【0011】図9に示すように、反射型液晶表示装置43と、補助照明装置42と、抵抗膜方式タッチパネル41が別々に存在すると、明るい所では、補助照明装置42の光源48を点灯させないので、抵抗膜方式タッチパネル41を通過してきた外部光47が、導光体44での表面反射により、反射型液晶表示装置43の表面に到達する光が減衰し、反射型液晶表示装置43の表示画面のコントラストが低下する。つまり、できるだけ、反射型液晶表示装置43の上の構成を少な

[0006] In addition, as for reflective liquid crystal display because deflector is arranged in the back surface, it is not possible to use backlight which has been used with the transmission type liquid crystal display equipment. Then, also semitransparent liquid crystal display equipment which uses half mirror for deflector is proposed, but always satisfactory you cannot call display quality.

[0007] Then, method which irradiates reflective liquid crystal display from forward direction as the auxiliary illumination means when periphery is dark, is proposed. Until recently, liquid crystal display equipment which possesses this kind of auxiliary illumination means, is proposed to Japan Unexamined Patent Publication Hei 6 - 324332 disclosure and Japan Unexamined Patent Publication Hei 9 - 211448 disclosure.

[0008] With Japan Unexamined Patent Publication Hei 6 - 324332 disclosure, arranging light guide in rearward direction entire surface of reflective liquid crystal display, it irradiates light from light guide. With Japan Unexamined Patent Publication Hei 9 - 211448 disclosure, in forward direction of display, furthermore providing the illuminating part which packageability is considered with movable, dark site being various Working Example which can recognize sufficient indication are stated.

#### [0009]

【Problems to be Solved by the Invention】 But, as description above, there was a various problem in Prior Art . With Japan Unexamined Patent Publication Hei 6 - 324332 disclosure, auxiliary illuminator is arranged in rearward direction of reflective liquid crystal display. When to that, resistor film system touch panel which is a input detector is possessed, thickness of the 2 mechanism of auxiliary illuminator and input detector is added, impairs portability considerably.

[0010] In addition, with Japan Unexamined Patent Publication Hei 9 - 211448 disclosure, auxiliary illuminator is arranged in forward direction of the reflective liquid crystal display. When to that, resistor film system touch panel which is a input detector is possessed, thickness of the 2 mechanism of auxiliary illuminator and input detector is added, impairs portability considerably.

[0011] As shown in Figure 9, when reflective liquid crystal display 43 and auxiliary illuminator 42 and resistor film system touch panel 41 exist separately, because at bright place, light source 48 of auxiliary illuminator 42 the lighting is not done, external light 47 which passes resistor film system touch panel 41 is attenuated, with light guide 44 light which arrives in surface of reflective liquid crystal display 43 with the surface reflection, contrast of display screen of reflective liquid crystal

くする必要がある。

【0012】さらに、反射型液晶表示装置の補助照明装置と、抵抗膜方式タッチパネルが別々に存在するため、重量の増加を避けることはできない。

【0013】さらに、反射型液晶表示装置の補助照明装置と、抵抗膜方式タッチパネルが別々に存在するため、組立作業および部材単価なども高くなる。

【0014】携帯型電子機器では、特にコンパクト、軽量に設計する技術が重要であり、このために、機器を構成している機器全体での小型化、軽量化の検討が必要となっている。

【0015】すなわち、反射型液晶表示装置において、抵抗膜方式タッチパネルと補助照明装置を同時に採用した場合は、大型でコストが高く、重量の重い機器となってしまい、商品性を損なってしまう。

【0016】本発明は、反射型液晶表示装置において、前記反射型液晶表示装置の前方に位置する抵抗膜方式タッチパネルと、補助照明装置を一体化したことを特徴とするものである。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、反射型液晶表示装置の表示部の上に、抵抗膜方式タッチパネルを配置し、前記抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板の端面に、補助照明装置を配置したことを特徴とする。

【0018】請求項2の発明は、前記抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板を、補助照明装置の導光体と兼用していることを特徴とする。

【0019】請求項3の発明は、前記抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板に入射した光を、前記抵抗膜方式タッチパネルの下側に配置されている反射型液晶表示装置の表示部に出射するように、前記抵抗膜方式タッチパネルの下側電極の上に、疎密状のパターンからなるスペーサーを設けたことを特徴とする。

【0020】上記構成による作用を説明する。

display 43 decreases. In other words, as much as possible, it is necessary to decrease constituting on reflective liquid crystal display 43.

[0012] Furthermore, because auxiliary illuminator and resistor film system touch panel of reflective liquid crystal display exist separately, it cannot avoid increase of weight.

[0013] Furthermore, because auxiliary illuminator and resistor film system touch panel of reflective liquid crystal display exist separately, also assembly work and component cost etc become high.

[0014] With portable electronic equipment, especially compact, technology which is designed in the light weight is important, because of this, examination of miniaturization, weight reduction with the equipment entirely which forms equipment has become necessary.

[0015] In namely, reflective liquid crystal display, when resistor film system touch panel and auxiliary illuminator are adopted simultaneously, cost is high with large type, it becomes equipment where weight is heavy, impairs saleable.

[0016] This invention is something which designates that resistor film system touch panel and auxiliary illuminator which is position of forward direction of aforementioned reflective liquid crystal display in the reflective liquid crystal display, are unified as feature.

#### [0017]

[Means to Solve the Problems] Invention of Claim 1, on display of reflective liquid crystal display, arranges resistor film system touch panel, in edge surface of transparent substrate which is provided in bottom of the aforementioned resistor film system touch panel, designates that auxiliary illuminator is arranged as feature.

[0018] Invention of Claim 2 designates that transparent substrate which is provided in the bottom of aforementioned resistor film system touch panel, is combined with light guide of the auxiliary illuminator as feature.

[0019] Invention of Claim 3 in order in transparent substrate which is provided in the bottom of aforementioned resistor film system touch panel light which incidence is done, radiation to do in display of reflective liquid crystal display which is arranged in the underside of aforementioned resistor film system touch panel, on underside electrode of aforementioned resistor film system touch panel, designates that spacer which consists of pattern of the sparse and dense is provided as feature.

[0020] Action with above-mentioned constitution is explained.

【0021】請求項1の構成によれば、抵抗膜方式タッチパネルと補助照明装置と反射型液晶表示装置とを一体にすることにより、小型軽量、さらにコストダウンが可能となる。また、周囲が暗くなつて、表示が見えにくくなると、補助照明装置を使用すれば、表示を見ることができる。

【0022】請求項2の構成によれば、周囲が暗くて、補助照明装置を使用する場合、前記抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板を、補助照明装置の導光体と兼用しているため、補助照明装置の光源からの光を、反射型液晶表示装置の表示部を均一に照らすことができ、補助照明装置の光源からの光を有効に利用することができる。また、反射型液晶表示装置の上の構成が少なくなる分、外部光の減衰を減らすことができる。つまり、補助照明装置を利用せずに、外部光を利用する場合、補助照明装置の導光体での表面反射によって生じる外部光の減衰を抑えることができ、反射型液晶表示装置の表示品位、コントラストが低下しない。

【0023】請求項3の構成によれば、周囲が暗くて、補助照明装置を使用する場合、抵抗膜方式タッチパネルに入射された光を、反射型表示装置の表示部に向けることができる。さらに、前記スペーサーの間隔を調整することにより、反射型液晶表示装置の表示部を均一に照らすことができる。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】抵抗膜方式タッチパネル11と補助照明装置21とを一体化した反射型液晶表示装置31の実施形態について、図面を用いて説明する。図1に、抵抗膜方式タッチパネル11と補助照明装置21の構成を示す。タッチパネル上部入力側フィルム1に蒸着された上側ITO膜2と、下側に配置された透明基板3に蒸着された下側ITO膜4とを、粘着材5により貼り合わせている。このような構成にすることにより、上側ITO膜2と下側ITO膜4との間に間隔ができる。この間隔を空気層18と呼ぶ。さらに、下側ITO膜4の上部に絶縁性のスペーサー6が設けられている。

【0025】補助照明装置21は、抵抗膜方式タッチパネル11の透明基板3の端面に設け、その透明基板3を導光体と

[0021] miniature light weight, furthermore cost reduction becomes possible according to the constitution of Claim 1, by doing resistor film system touch panel and auxiliary illuminator and there reflective liquid crystal display as one unit. In addition, periphery becoming dark, when indication becomes difficult to be visible, if auxiliary illuminator is used, it can look at indication.

[0022] According to constitution of Claim 2, periphery being dark, when the auxiliary illuminator is used, because transparent substrate which is provided in bottom of the aforementioned resistor film system touch panel, is combined with light guide of auxiliary illuminator, light from light source of auxiliary illuminator, it is possible, can utilize the light from light source of auxiliary illuminator effectively to illuminate display of reflective liquid crystal display in uniform. In addition, it is possible to decrease attenuation of amount and the external light where constitution on reflective liquid crystal display decreases. In other words, without utilizing auxiliary illuminator, when external light is utilized, with light guide of auxiliary illuminator it can hold down attenuation of external light which it occurs due to surface reflection, display quality of reflective liquid crystal display, the contrast does not decrease.

[0023] According to constitution of Claim 3, periphery being dark, when the auxiliary illuminator is used, is possible fact that light which incidence is done, is directed to display of reflective display equipment to resistor film system touch panel. Furthermore, it is possible to illuminate display of reflective liquid crystal display in the uniform, by adjusting interval of aforementioned spacer.

#### 【0024】

[Embodiment of Invention] You explain concerning embodiment of reflective liquid crystal display 31 which unifies with the resistor film system touch panel 11 and auxiliary illuminator 21, making use of drawing. In Figure 1, constitution of resistor film system touch panel 11 and auxiliary illuminator 21 is shown. topside ITO film 2 which is done vapor deposition in touch panel upper part input side film 1, underside ITO film 4 which is done vapor deposition in transparent substrate 3 which is arranged in the underside, pastes with adhesive material 5 and has adjusted. It can designate spacing as with topside ITO film 2 and underside ITO film 4 by making this kind of constitution. This interval of is called air layer 18. Furthermore, insulating spacer 6 is provided in upper part of underside ITO film 4.

[0025] It provides auxiliary illuminator 21, in edge surface of transparent substrate 3 of resistor film system touch panel 11, it

して用いる。補助照明装置 21 は、光源固定用ホルダ 7 に光源 8 を配置し、その光源固定用ホルダ 7 の内側には、光源 8 から光を有効に利用するために、反射率の高い反射シート 9 が設けられている。また、光源 8 の配置されていない透明基板 3 の端面に反射率の高い反射シート 10 が貼り付けられている。

**[0026]** 図 2 に、図 1 のタッチパネル 11 と補助照明装置 21 を、反射型液晶表示装置 12 の表示部 13 の上側に配置し、シャーシ 14 により一体化して組み立てた反射型液晶表示装置 31 である。

**[0027]** 本発明で用いられる抵抗膜方式タッチパネル 11 は、タッチパネル上部入力側フィルム 1 に蒸着された上側 ITO 膜 2 と、透明基板 3 に蒸着された下側 ITO 膜 4 が接触しないように、表示エリア内では、空気層 18 が介在している。タッチパネル上部入力側フィルム 1 の一点を押圧することにより、上側 ITO 膜 2 と下側 ITO 膜 4 の一点が接触する。そのことにより、上側 ITO 膜 2 と下側 ITO 膜 4 の間で電流が流れ、さらに接触する位置が変化すると、電流と抵抗値の変化により、座標を検出することができる。絶縁性のスペーサー 6 の役割は、タッチパネル上部入力フィルム 1 での軽い接触による誤動作を防止するためのものである。

**[0028]** 周囲が暗くなつて、表示部 13 の表示が見づらくなつた場合の反射型液晶表示装置 31 の使い方を説明する。補助照明装置 21 から出射する光路を、図 2 と図 3 を用いて説明する。透明基板 3 の中に光が入射すると、下側 ITO 膜 4 の屈折率約 2.0 と、下側 ITO 膜 4 と上側 ITO 膜 2 との間の空気層 18 の屈折率 1.0 の差により、下側 ITO 膜 4 と空気層 18 の境界面で、臨界角約 30 度で全反射が起こる。さらに、透明基板 3 と、透明基板 3 の下の空気層 28 との屈折率の差により、約 42 度の臨界角で全反射が起こる。

**[0029]** したがつて、入射光 15 のように、透明基板 3 中を光が伝播する。透明基板 3 中に伝播した入射光 15 がスペーサー 6 に当たつて、光の散乱を引き起し、拡散光 16 となり、その拡散光 16 が透明基板 3 の下側に抜ける。そして、その拡散光 16 が反射型液晶表示装置 12 の表示部 13 で反射をして、反射型液晶表示装置 12 の表示を見ることができる。

uses the transparent substrate 3 as light guide. auxiliary illuminator 21 arranges light source 8 in light source immobilizing holder 7, in order to utilize light effectively from light source 8, reflective sheet 9 where reflectivity is high is provided in inside of light source immobilizing holder 7. In addition, reflective sheet 10 where reflectivity is high in edge surface of the transparent substrate 3 where light source 8 is not arranged is stuck.

**[0026]** It is a reflective liquid crystal display 31 which in Figure 2, touch panel 11 and auxiliary illuminator 21 of the Figure 1, it arranged in topside of display 13 of reflective liquid crystal display 12, unifying with sash 14, it assembled.

**[0027]** As for resistor film system touch panel 11 which is used with this invention, topside ITO film 2 which is done the vapor deposition in touch panel upper part input side film 1. underside ITO film 4 which is done vapor deposition in transparent substrate 3, in order not to contact, inside display area, air layer 18 has lain between. Point of topside ITO film 2 and underside ITO film 4 contacts by pressing point of the touch panel upper part input side film 1. With especially, when current flows with topside ITO film 2 and the underside ITO film 4, furthermore position where it contacts changes, coordinate can be detected with change of current and resistance. role of insulating spacer 6 is something in order to prevent malfunction due to contact where with touch panel upper part input film 1 is light.

**[0028]** Periphery becoming dark, indication of display 13 not seeing and others explains method of using reflective liquid crystal display 31 when it becomes. You explain light path which radiation is done, making use of Figure 2 and Figure 3 from auxiliary illuminator 21. When light incidence does in transparent substrate 3, index of refraction approximately 2.0 of underside ITO film 4, difference of index of refraction 1.0 of air layer 18 with underside ITO film 4 and topside ITO film 2, With boundary interface of underside ITO film 4 and air layer 18, total reflection happens with the critical angle approximately 30 degrees. Furthermore, total reflection happens with critical angle of approximately 42 degrees with difference of index of refraction of transparent substrate 3 and air layer 28 under the transparent substrate 3.

**[0029]** Therefore, like incident light 15, light propagates in transparent substrate 3. incident light 15 which is propagated in transparent substrate 3 it causes scattering of light at time of spacer 6, becomes diffuse light 16, diffuse light 16 comes out to underside of transparent substrate 3. And, diffuse light 16 reflecting with display 13 of reflective liquid crystal display 12, it can look at the indication of reflective liquid crystal display 12.

【0030】周囲が十分明るい場合は、補助照明装置21の光源8は点灯しない。外部光17が抵抗膜方式タッチパネル11と透明基板3を通過して、反射型液晶表示装置12の表示部13で反射することにより、表示部13の表示を見ることができる。

【0031】抵抗膜方式タッチパネル11の下側に配置された透明基板3と、下側ITO膜4と、スペーサー6を図4を用いて説明する。透明基板3の形状は、光を効率的に利用できるようにシミュレーションにより形状を決定することができる。スペーサー6の配置は、透明基板3の内部に伝播した光を均一に下側に向けるために、シミュレーションにより配置を決定することができる。

【0032】スペーサー6の形成方法の一例であるスクリーン印刷法について、図5を用いて説明する。①スペーサー6のパターンに合うマスク51を用意する。②そのマスク51を、下側ITO膜4と透明基板3の上にのせる。③その上から、透明な樹脂53を流し、ローラー52などでマスク51のパターンに透明な樹脂53を流し込む。④マスク51を取り外すと、下側ITO膜4の上に、ドットパターン状のスペーサー6が形成される。

【0033】また、フォトプロセス法について、図6を用いて説明する。①下側ITO膜4の上に、スペーサー6の材質である感光性アクリル樹脂61を塗布する。②その上に、レジスト62を塗布する。③スペーサー6のパターンに合うフォトマスク63の上から、UV光を照射する。④現像すると、フォトマスク63と同じレジストパターンが形成される。⑤そのレジストパターンをエッティングする。⑥レジストを剥離すると、スペーサー6のパターンが形成される。

【0034】スペーサー6の形成方法は、スクリーン印刷法とフォトプロセス法について説明したが、それ以外の形成方法でも良い。

【0035】スペーサー6の材質は、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂等の透明な材質であれば良い。さらに、フォトプロセス法では、感光性アクリル樹脂や感光性ポリエステル樹脂などの透明な樹脂を、微細なドット状に形成して得ることができる。スペーサーの形状も、半球状、円柱状、円錐形等があり、特に限定されない。

【0036】次に、スペーサー6のドットパターンについて説明する。補助照明装置21の光源8である冷陰極管が一灯式の場合、図7に示すように、スペーサー6のドットパターンは、光源8から離れるにつれて、疎から密になっている。

[0030] When periphery fully it is bright, lighting it does not do the light source 8 of auxiliary illuminator 21. external light 17 passing resistor film system touch panel 11 and transparent substrate 3, it can look at the indication of display 13 by reflecting with display 13 of reflective liquid crystal display 12.

[0031] Transparent substrate 3 and underside ITO film 4 and spacer 6 which are arranged in underside of resistor film system touch panel 11 are explained making use of Figure 4. shape of transparent substrate 3, in order to be able to utilize light in the efficient, can decide shape with simulation. Arrangement of spacer 6 light which is propagated in inside of the transparent substrate 3 in order to direct to underside in uniform, can decide arrangement with simulation.

[0032] You explain concerning screen printing method which is a one example of formation method of the spacer 6, making use of Figure 5. .circle-1.. mask 51 which is agreeable to pattern of spacer 6 is prepared. .circle-2.. mask 51, is done to on underside ITO film 4 and transparent substrate 3. .circle-3.. transparent resin 53 is let flow from on that, transparent resin 53 is poured in to pattern of the mask 51 with such as roller 52. .circle-4.. When mask 51 is removed, spacer 6 of dot patterned state is formed on the underside ITO film 4.

[0033] In addition, you explain concerning photolithographic method, making use of the Figure 6. .circle-1.. On underside ITO film 4, photosensitive acrylic resin 61 which is a material of spacer 6 is applied. .circle-2.. On that, resist 62 is applied. .circle-3.. From on photomask 63 which is agreeable to pattern of spacer 6, the UV light is irradiated. .circle-4.. When you develop, same resist pattern as photomask 63 is formed. .circle-5.. resist pattern etching is done. .circle-6.. When it peels off, pattern of spacer 6 is formed resist.

[0034] You explained formation method of spacer 6, concerning screen printing method and the photolithographic method, but it is good even with formation method other than that.

[0035] Material of spacer 6, if it is a epoxy resin, a polyester resin, a silicone resin, a acrylic resin and a polyurethane resin or other transparent material, is good. Furthermore, forming photosensitive acrylic resin and photosensitive polyester resin or other transparent resin, in microscopic dot, it can acquire with photolithographic method. shape of spacer, there is a hemisphere, a cylinder and a conical shape, etc especially is not limited.

[0036] Next, you explain concerning dot pattern of spacer 6. When cold cathode tube which is a light source 8 of auxiliary illuminator 21 is single lamp type, as shown in the Figure 7, dot pattern of spacer 6, as it leaves from light source 8, negligent

矢印Bの付近が最も密であり、反射シート10の近く（矢印A）は、反射シート10により若干明るくなるので、スペーサー6のドットパターンは最も密ではない。

【0037】また、補助照明装置21の光源8である冷陰極管が二灯式の場合、図8に示すように、スペーサー6のドットパターンは、中程の向かって疎から密になっている。矢印Dの付近が最も密であり、中央部分（矢印C）は、両側の冷陰極管の光のため、スペーサー6のドットパターンは最も密ではない。

【0038】光源8の種類、配置場所により、スペーサー6のドットパターンの分布は異なるのは、いうまでもない。

【0039】抵抗膜方式タッチパネル上部入力側フィルム1と透明基板3の材質は、アクリル系透明樹脂、ポリエチレンテレフタレート、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレタン樹脂等の透明な材質であれば良い。

【0040】透明電極（可動電極）である上側ITO膜2、下側ITO膜4の材質は特にITO（インジウムチンオキサイド）に限定されず、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化カドミウム、などの金属酸化物等を用いてもよい。

【0041】光源8は特に限定されるものではなく、例えば、白色LEDや蛍光ランプ等が挙げられる。

【0042】本発明で使用されている粘着材5の材質は特に限定されるものではないが、透明基板に入射した光の光漏れを防止するために、反射率の高い材料を用いる。

【0043】本発明によれば、直射日光の下から暗闇までの環境であっても、反射型液晶表示装置として使用できる。

【0044】本発明によれば、抵抗膜方式タッチパネルと補助照明装置と反射型液晶表示装置とを一体にすることにより、小型軽量、さらにコストダウンが可能となる。また、周囲が暗くなつて、表示が見えにくくなると、補助照明装置を使用すれば、表示を見ることができる。

【0045】また、抵抗膜方式タッチパネルの下部の透明基板3を導光体として用いることにより、部品を共通化でき、コストを安くすることができます、さらに、より小型化できる。

and others has become dense. vicinity of arrow B to be densest, because to be close ( arrow A) of the reflective sheet 10 somewhat becomes bright depending upon reflective sheet 10 , dot pattern of spacer 6 is not densest.

[0037] In addition, when cold cathode tube which is a light source 8 of auxiliary illuminator 21 is the two-lamp system, as shown in Figure 8, dot pattern of spacer 6, about in facing, negligent and others has become dense. vicinity of arrow D is densest, as for center part (arrow C), because of light of cold cathode tube of both sides, as for dot pattern of spacer 6 is not densest.

[0038] Types of light source 8, with placement, as for distribution of the dot pattern of spacer 6 differing does not have necessity to say.

[0039] Material of resistor film system touch panel upper part input side film 1 and transparent substrate 3, if it is a acrylic transparent resin, a polyethylene terephthalate, a epoxy resin, a polyester resin, a silicone resin and a polyurethane resin or other transparent material, is good.

[0040] Material of topside ITO film 2 and underside ITO film 4 which are a transparent electrode (movable electrode) is not limited especially ITO (indium tin oxide), making use of tin oxide, indium oxide, the antimony oxide, zinc oxide, cadmium oxide and or other metal oxide etc is good.

[0041] Light source 8 is not something which especially is limited, you can list the for example white LED and fluorescent lamp etc.

[0042] As for material of adhesive material 5 which is used with this invention is not something which especially is limited, but in order to prevent the light leak of light which incidence is done, material where reflectivity is high is used to transparent substrate.

[0043] According to this invention, being a environment to darkness from under the direct sunlight, you can use as reflective liquid crystal display.

[0044] miniature light weight, furthermore cost reduction becomes possible according to this invention, by doing resistor film system touch panel and auxiliary illuminator and reflective liquid crystal display as one unit. In addition, periphery becoming dark, when indication becomes difficult to be visible, if auxiliary illuminator is used, it can look at indication.

[0045] In addition, being able to standardize part transparent substrate 3 of the bottom of resistor film system touch panel as light guide by using it is possible, furthermore, the miniaturization is possible to make cost cheap.

【0046】また、抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板を、補助照明装置の導光体と兼用しているため、反射型液晶表示装置の上の構成が少なくなる。その分、外部光の減衰を減らすことができる。つまり、補助照明装置を利用せずに、外部光を利用する場合、補助照明装置の導光体での表面反射によって生じる外部光の減衰を抑えることができ、反射型液晶表示装置の表示品位、コントラストが低下しない。

【0047】また、タッチパネルのスペーサーを利用して、疎密のパターンにすることにより、透明基板3に入射した光を均一に反射型液晶表示装置の表示部に向けることができる。また、スペーサーを疎密のパターンにするだけであるので、コストアップの要因にはならない。

#### 【0048】

【発明の効果】抵抗膜方式タッチパネルと補助照明装置と反射型液晶表示装置とを一体にすることにより、小型軽量、さらにコストダウンが可能となる。また、周囲が暗くなつて、表示が見えにくくなると、補助照明装置を使用すれば、表示を見ることができる。

【0049】また、周囲が暗くて、補助照明装置を使用する場合、抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板を、補助照明装置の導光体と兼用しているため、補助照明装置の光源からの光を、反射型液晶表示装置の表示部を均一に照らすことができ、補助照明装置の光源からの光を有效地に利用することができる。

【0050】また、抵抗膜方式タッチパネルの下部に設けられている透明基板を、補助照明装置の導光体と兼用しているため、反射型液晶表示装置の上の構成が少なくなる。その分、外部光の減衰を減らすことができる。つまり、補助照明装置を利用せずに、外部光を利用する場合、補助照明装置の導光体での表面反射によって生じる外部光の減衰を抑えることができ、反射型液晶表示装置の表示品位、コントラストが低下しない。

【0051】また、周囲が暗くて、補助照明装置を使用する場合、抵抗膜方式タッチパネルに入射された光を、反射型表示装置の表示部に向けることができる。さらに、前記スペーサーの間隔を調整することにより、反射型液晶表示装置の表示部を均一に照らすことができる。

[0046] In addition, because transparent substrate which is provided in bottom of the resistor film system touch panel, is combined with light guide of auxiliary illuminator, constitution on the reflective liquid crystal display decreases. That much, it is possible to decrease attenuation of external light. In other words, without utilizing auxiliary illuminator, when external light is utilized, with light guide of auxiliary illuminator it can hold down attenuation of external light which it occurs due to surface reflection, display quality of reflective liquid crystal display, the contrast does not decrease.

[0047] In addition, making use of spacer of touch panel, to direct to the display of reflective liquid crystal display in uniform it is possible light which incidence is done to transparent substrate 3 by making pattern of sparse and dense. In addition, because spacer just is designated as pattern of the sparse and dense, it does not become factor of cost increase.

#### [0048]

[Effects of the Invention] miniature light weight, furthermore cost reduction becomes possible by doing resistor film system touch panel and auxiliary illuminator and reflective liquid crystal display as one unit. In addition, periphery becoming dark, when indication becomes difficult to be visible, if auxiliary illuminator is used, it can look at indication.

[0049] In addition, periphery being dark, when auxiliary illuminator is used, because the transparent substrate which is provided in bottom of resistor film system touch panel, is combined with the light guide of auxiliary illuminator, light from light source of auxiliary illuminator, it is possible, can utilize light from light source of auxiliary illuminator effectively to illuminate display of reflective liquid crystal display in uniform

[0050] In addition, because transparent substrate which is provided in bottom of the resistor film system touch panel, is combined with light guide of auxiliary illuminator, constitution on the reflective liquid crystal display decreases. That much, it is possible to decrease attenuation of external light. In other words, without utilizing auxiliary illuminator, when external light is utilized, with light guide of auxiliary illuminator it can hold down attenuation of external light which it occurs due to surface reflection, display quality of reflective liquid crystal display, the contrast does not decrease.

[0051] In addition, periphery being dark, when auxiliary illuminator is used, is possible the fact that light which incidence is done, is directed to the display of reflective display equipment to resistor film system touch panel. Furthermore, it is possible to illuminate display of reflective liquid crystal display in the uniform, by adjusting interval of aforementioned spacer.

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】補助照明装置 2 1 と抵抗膜方式タッチパネル 1 1 の概観図である。

【図 2】補助照明装置 2 1 と抵抗膜方式タッチパネル 1 1 を一体化した反射型液晶表示装置 3 1 の概観図である。

【図 3】透明基板 3 に入射する光とその角度の関係を示す図である。

【図 4】スペーサー 6 と透明基板 3 との概観図である。

【図 5】スクリーン印刷法によるスペーサー 6 の形成方法を示す図である。

【図 6】フォトプロセス法によるスペーサー 6 の形成方法を示す図である。

【図 7】光源が一灯式の場合、スペーサー 6 のパターンを示す図である。

【図 8】光源が二灯式の場合、スペーサー 6 のパターンを示す図である。

【図 9】補助照明装置 4 2 と抵抗膜方式タッチパネル 4 1 と反射型液晶表示装置 4 3 が別々に存在する場合の概観図である。

## 【符号の説明】

- 1 タッチパネル上部入力側フィルム
- 2 上側ITO膜
- 3 透明基板
- 4 下側ITO膜
- 5 粘着材
- 6 スペーサー
- 7 光源固定用ホルダ
- 8 光源
- 9 10 反射シート
- 11 抵抗膜方式タッチパネル

## [Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] It is a conceptual diagram of auxiliary illuminator 21 and resistor film system touch panel 11.

[Figure 2] It is a conceptual diagram of reflective liquid crystal display 31 which unifies with auxiliary illuminator 21 and resistor film system touch panel 11.

[Figure 3] It is a figure which shows relationship of light between angle which incidence are done in transparent substrate 3.

[Figure 4] It is a conceptual diagram of spacer 6 and transparent substrate 3.

[Figure 5] It is a figure which shows formation method of spacer 6 due to screen printing method.

[Figure 6] It is a figure which shows formation method of spacer 6 due to photolithographic method.

[Figure 7] When light source is single lamp type, it is a figure which shows pattern of the spacer 6.

[Figure 8] When light source is two-lamp system, it is a figure which shows pattern of the spacer 6.

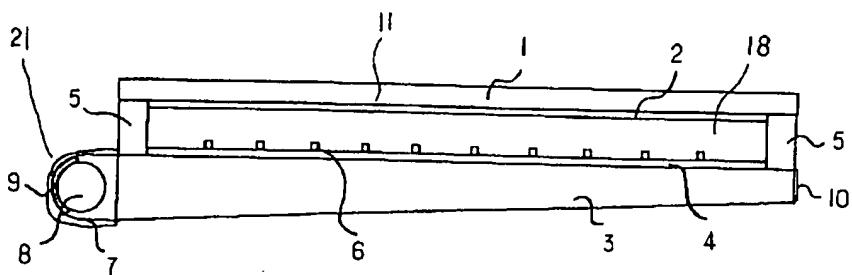
[Figure 9] It is a conceptual diagram when auxiliary illuminator 42 and resistor film system touch panel 41 and reflective liquid crystal display 43 exist separately.

## [Explanation of Reference Signs in Drawings]

- 1 touch panel upper part input side film
- 2 topside ITO film
- 3 transparent substrate
- 4 underside ITO film
- 5 adhesive material
- 6 spacer
- 7 light source immobilizing holder
- 8 light source
- 9 10 reflective sheet
- 11 resistor film system touch panel

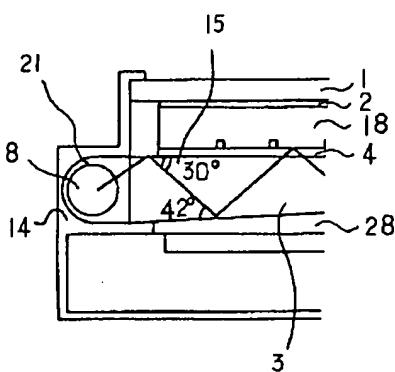
1 2	3 1	反射型液晶表示装置	12	31	reflective liquid crystal display
1 3		表示部	13		display
1 4		シャーシ	14		sash
1 5		入射光	15		incident light
1 6		拡散光	16		diffuse light
1 7		外部光	17		external light
1 8	2 8	空気層	18	28	air layer
2 1		補助照明装置	21		auxiliary illuminator

【図 1】



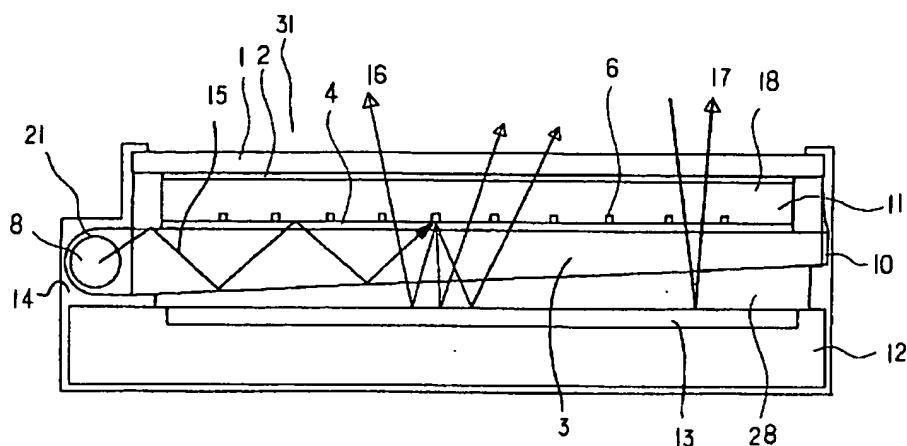
[Figure 1]

【図 3】



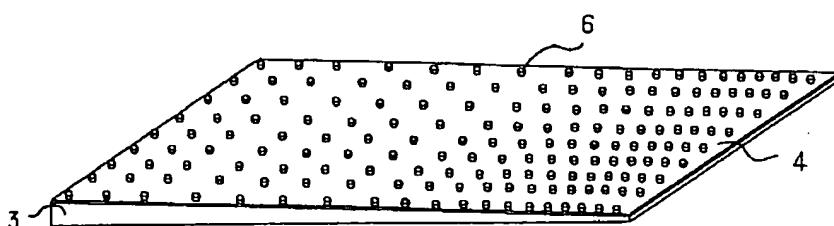
[Figure 3]

[図2]



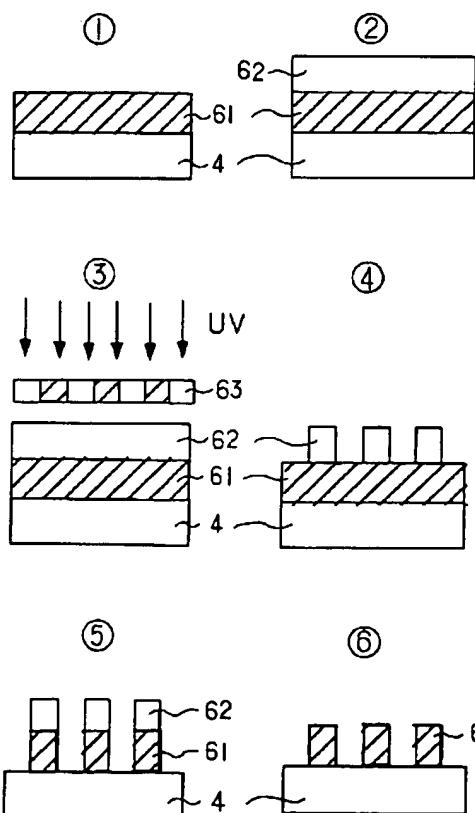
[Figure 2]

[図4]



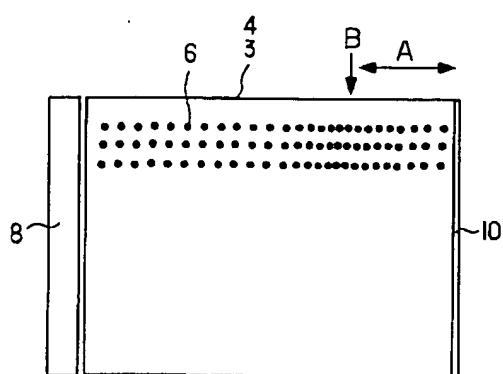
[Figure 4]

[図6]



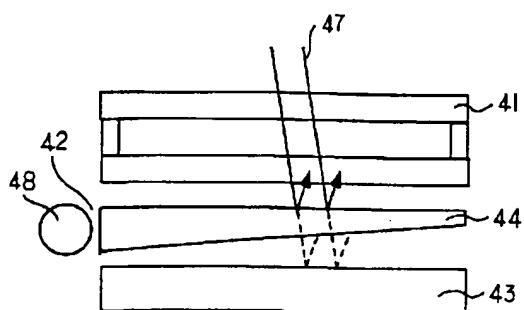
[Figure 6]

【図 7】



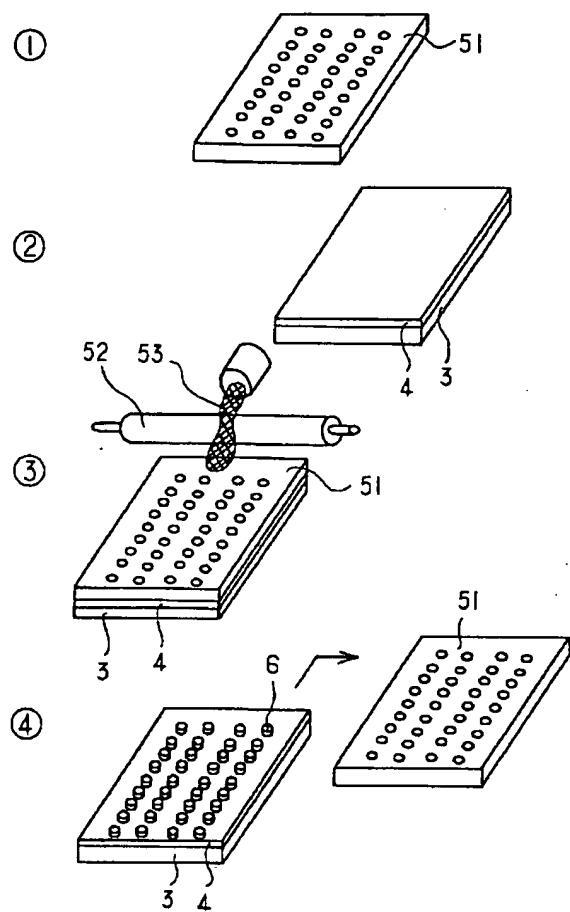
[Figure 7]

【図 9】

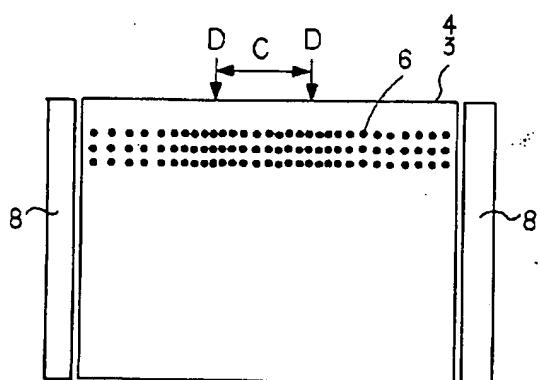


[Figure 9]

【図5】



[Figure 5]



【図8】

[Figure 8]